

UDC 631.452

Koliada V. P.¹, Cand. Sci. (Agric.)**Koliada O. V.¹, Cand. Sci. (Agric.)****Chugaev S. V.¹, Cand. Sci. (Agric.)****Koliada L. P.², scientific worker**¹Lugansk National Agrarian University, Kharkiv, Ukraine²National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine

INFLUENCE OF MICROCLIMATIC SOIL INDICATORS ON THE EFFICIENCY OF CROPS GROWING ARRANGED ON DIFFERENT DISTANCE FROM FORESTBELTS

Abstract. *The influence of forest belts of different distances on the efficiency of growing crops in conditions of the Northern Steppe of Ukraine is considered. The main tasks of the work were: to determine a regime of humidification and temperature of the soil, depending on the distance from the forest belt on yields of such crops as - winter wheat, spring barley, corn for grain, sunflower; determination of economic efficiency of these crops growing technologies. It was established that the greatest influence of forest belts on crop yields and microclimatic indices of the soil confirm itself up to a distance of 75 m from the forest belt. From a distance of 125 m, the effect on humidity and soil temperature is minimal. For better selection of crops in the system of crop rotation it is recommended to allocate four microclimatic zones with different values of moisture and temperature of the soil, depending on the different distance from the forest belts: 1 – with high humidity and high temperature (0–25m); 2 - decrease in temperature, but still high humidity (25–75 m); 3 - low temperature and humidity (75–125 m); 4 - temperature is high and humidity is low (125–150 m). In our opinion, this indicates the need to conduct studies of microclimatic indicators on a more detailed scale, for example at distances of 3, 5, 10, 15, 25 m. The highest economic efficiency of the row crops cultivation (maize) was observed at a distance of 125 m from the forest belt when on grain crops (winter wheat) highest rate was observed at a distance of 150 m from the forest belts. The growing crop on the nearest distance from the forest belts is seems to be most inefficiently (25 m).*

Keywords: *efficiency of crops growing, yield, forest belts, indicators of humidity and soil temperature.*

УДК 631.452

Коляда В. П.¹, канд. с.-х. наук
Коляда О. В.¹, канд. с.-х. наук
Чугаев С. В.¹, канд. с.-х. наук
Коляда Л. П.², научный сотрудник

¹Луганский национальный аграрный университет, г. Харків, Украина

²Национальный Научный Центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А. Н. Соколовского», г. Харків, Украина

ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ УДАЛЕННОСТИ ОТ ЛЕСОПОЛОС

Рассматривается влияние лесных полос с различной удаленностью от посевов на эффективность выращивания сельскохозяйственных культур в условиях Северной Степи Украины. Главными задачами работы было установление влияния режима увлажнения и температуры почвы в зависимости от удаленности от лесной полосы на урожайность таких культур, как озимая пшеница, яровой ячмень, кукуруза на зерно, подсолнечник; определение экономической эффективности выращивания сельскохозяйственных культур. Установлено, что наибольшее влияние лесополос на урожайность сельскохозяйственных культур и микроклиматические показатели почвы проявляется на расстоянии до 75 м от лесополосы. С расстояния 125 м влияние на показатели влажности и температуры почвы имеет минимальное значение. Для лучшего подбора культур в системе севооборота рекомендовано дополнительно выделять четыре микроклиматические зоны с различными значениями влажности и температуры почвы в зависимости от различной удаленности от лесополос.

Ключевые слова: эффективность выращивания, урожайность, лесополосы, показатели влажности и температуры почвы.

УДК 631.452

Коляда В. П.¹, канд. с.-г. наук,
Коляда О. В.¹, канд. с.-г. наук,
Чугаєв С. В.¹, канд. с.-г. наук,
Коляда Л. П.², науковий співробітник

¹Луганський національний аграрний університет, м. Харків, Україна

²ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»,
м. Харків, Україна

ВПЛИВ МІКРОКЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР В УМОВАХ РІЗНОЇ ВІДДАЛЕНОСТІ ВІД ЛІСОСМУГ

Розглядається вплив лісових смуг різної віддаленості на ефективність вирощування сільськогосподарських культур в умовах Північного Степу України. Головними завданнями роботи було встановлення режиму зволоження та температури ґрунту залежно від віддаленості від лісової смуги на врожайність таких культур, як озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза на зерно, соняшник; визначення економічної ефективності технологій вирощування сільськогосподарських культур. Установлено, що найбільший вплив лісосмуг на врожайність сільськогосподарських культур та мікрокліматичні показники ґрунту проявляється до відстані 75 м від лісосмуги. З відстані 125 м вплив на показники вологості й температури ґрунту має мінімальне значення. Для кращого підбору культур у системі сівозміни рекомендовано додатково виділяти чотири мікрокліматичні зони з різними значеннями вологості й температури ґрунту залежно від різної віддаленості від лісосмуги.

Ключові слова: ефективність вирощування, урожайність, лісосмуги, показники вологості й температури ґрунту.

Постановка проблеми. Залежно від основного призначення у сфері ведення сільського господарства захисні лісові насадження об'єднують у більш деталізовані основні групи, до яких належать полезахисні лісосмуги. При цьому система захисту ґрунту від деградаційних процесів лісомеліоративними заходами у вигляді лісосмуг повинна відповідати ґрунтово-кліматичним умовам регіону, поліпшувати фізичні, фізико-хімічні та біологічні показники навколишнього середовища. Значну кількість захисних лісових насаджень було закладено в період 1950-1970 рр., а тому вік основної частини лісосмуг близький або перевищує нормативні строки служби цих об'єктів. Це свідчить про факт погіршення функціональності протиерозійних споруд у ерозійному і водорегулюючому аспектах (Круглов О. В., 2017). Іншим фактом, що свідчить про недостатню ефективність лісомеліоративної інфраструктури захисних лісових насаджень, є низька продуктивність сільськогосподарських культур у несприятливих за кліматичними умовами роки (Фурдичко О. І., Стадник А. П.,

2008). В умовах сучасного господарювання трапляються непоодинокі випадки вирубки лісосмуг на дрова місцевим населенням. Також спостерігаються масові підпали полезахисних лісосмуг у весняний, а особливо в осінній період під час масового спалювання стерні (Піддубна Д., 2016).

Після наведених вище випадків спрацювання, зсихання, спалювання та вирубки – лісосмуги часто викорчують і розорюють для збільшення площі поля під культурою, незважаючи на регламентні норми та ризик недоотримати врожай з додатково залучених площ із порушеними мікрокліматичними показниками.

Серед згаданих показників температура ґрунту та його вологість, як такі показники, що зумовлені певною мірою близьким розташуванням сільськогосподарських культур до лісосмуг і впливають на проходження рослиною фаз розвитку у критичні періоди. Лісосмуга затримує вологу у ґрунті, довше прогрівається, але завдяки розвиненій кореневій системі деревини та чагарників інколи і пригнічує ріст та розвиток культурних рослин. Лишається відкритим та дискусійним питання впливу лісосмуги на врожайність культур, особливо в регіонах з дефіцитом вологи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням впливу лісосмуг на мікрокліматичні показники, як і на стан оточуючих їх культур, присвячено низку робіт Г. М. Висоцького, В. Р. Вільямса, М. К. Шикуди, М. Й. Долгілевича, О. І. Пилипенко, В. П. Ткача, В. Ю. Юхновського, Г. Б. Гладуна та багатьох ін. (Пилипенко О. І., 2010). Деякі роботи, присвячені дослідженню безпосередньо впливу ґрунтозахисних лісових насаджень на родючість сільськогосподарських культур, мікрокліматичні показники прилеглої території та процеси формування поверхневого стоку, його регулювання і перерозподіл у межах певним чином облаштованої території водозбору (Зуза В. О., 2009; Белоліпський В. О., 2015).

Крім зазначеного вище, все більше дослідників закликають вважати полезахисні лісові смуги одним з основних засобів біологічного землеробства, оскільки вони захищають сільськогосподарські угіддя від несприятливих природних явищ – суховіїв, посух, хуртовин, водної й вітрової ерозії) та виконують поліфункціональну роль у поліпшенні довкілля, сприяють отриманню гарантованих урожаїв сільськогосподарської продукції та підвищенню родючості ґрунтів (Юхновський В. Ю., 2009).

Мета статті – встановлення впливу режиму зволоження й температури ґрунту залежно від віддаленості від лісової смуги на врожайність культур в експерименті для подальшого визначення економічної ефективності вирощування досліджуваних культур на різній відстані від лісосмуг.

Об'єкт і методи досліджень. Дослідження впливу лісосмуг на агрофітоценози та врожайність сільськогосподарських культур проводили протягом 2018 р. на прикладі посівів озимої пшениці, ярого ячменю, кукурудзи і соняшнику на варіантах з різною віддаленістю від лісосмуги. Відстань від

лісосмуги до місця обрахунку врожайності становила: 25, 50, 75, 125, 150 та відповідно 175 м. Кількість замірів – три по кожній відстані від ЛС. Тип основної обробки під вказані культури – глибока оранка на глибину 27-30 см агрегатом ПЛН - 4-35. Для врахування впливу лісосмуги на агрофітоценози використовували дані про рівень вологості ґрунту та його температуру на глибині 0-20 см. Дослід було закладено на шестипільній польовій сівозміні у с. Маринівка Старобільського району Луганської області за схемою: чорний пар – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь – пшениця озима – соняшник. Тип ґрунту – чорнозем звичайний середньогумусний на лесових породах.

Результати досліджень. Дані, отримані в ході дослідження, підтверджують твердження про те, що на період вегетації пшениці озимої склалися несприятливі умови. За показниками ГТК, 2018 рік був посушливим. Середньорічна температура повітря для регіону досліджень складала $+8,2^{\circ}\text{C}$, середньо багаторічна сума опадів за рік становила 508 мм, а за вегетаційний період – 296-357 мм із значними коливаннями в окремі роки.

Загалом, середня температура ґрунту на глибині 0-20 см під пшеницею озимою в найбільшому міжсмуговому просторі (175 м) по оранці з травня до червня 2018 р. становила $16,6^{\circ}\text{C}$. Так, коли ГТК дорівнював 1,3, температура різко зростала на $1,1^{\circ}\text{C}$ на відстані 25 м від лісосмуги (далі ЛС) становила $17,1^{\circ}\text{C}$.

На відстані від 125 м до 150 м від ЛС відбувалося зниження температури ґрунту на $0,6^{\circ}\text{C}$, але за 50 м до ЛС температура поступово зростала на $1,8^{\circ}\text{C}$ і становила $15,4-16,0^{\circ}\text{C}$.

За час досліджень по кукурудзі та соняшнику також проводили спостереження за температурним режимом ґрунту на глибині до 20 см. За цей період опадів не випадало, а температура ґрунту збільшувалася до 30-го дня спостережень. Цьому сприяло збільшення температури повітря та зниження його відносної вологості до 37%.

Зі збільшенням вологості ґрунту з 30-го до 40-го дня спостережень, знижувалася температура повітря, а отже й температура 0-20 см шару ґрунту. Така синхронна зміна температури в шарі ґрунту 0-20 см відбувалася на варіантах до 125 м від ЛС. Водночас за цією відстанню температура ґрунту була нижче, ніж на варіантах ближчих до ЛС, що значною мірою позначилося на врожайності кукурудзи.

Середня температура в шарі ґрунту 0-20 см за період вегетації кукурудзи на відстані 0-25 м знижується, а після 25 м піднімається до рівня $23,6^{\circ}\text{C}$ і тримається на такому рівні до відстані 75 метрів від лісосмуги.

Температура 0-20 см шару ґрунту за час спостереження по вегетуючих культурах (ячмінь, пшениця, озима) була меншою чим вказані значення на відстані більше 150 м від ЛС. Із середини фази виходу в трубку температура ґрунту була вище на $2-4^{\circ}\text{C}$, при різному віддаленні від лісосмуги. Під час спостереження за просапними культурами (2018 р.) температура 20 см шару

грунту на відстані до 125 м була вищою на 2-3 °С починаючи з фази 10 листків, порівняно з температурою у варіанті більше 125 м від ЛС.

У варіантах до 75 м від ЛС утворюються сприятливі мікрокліматичні умови: на відстані 25 м до лісосмуги та 50 м від неї створюються умови з максимальною температурою для цього агроландшафту.

На відстані до 75 м не відбувається різких перепадів температур, що у свою чергу діє сприятливо на показник урожайності культур, тоді як на відстані 125-150 м спостерігали підвищення в середньому на 1 °С.

У 2018 р. запаси продуктивної вологи були на 20–30 мм менше ніж середні багаторічні дані, це пов'язано з кількістю опадів, що випадали на період вегетації сільськогосподарських культур. У цей період показник вологи ґрунту під різними культурами коливався несуттєво.

Загалом, водний режим Степової зони характеризується обмеженою кількістю опадів. Так, запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см на момент літнього відбору були нижчими за середні багаторічні дані для цієї зони.

Найбільші ж запаси продуктивної вологи були виявлені на варіанті 50 м до ЛС і дорівнювали 15,3 % по просапних, 25 м від лісосмуги – 14,1 %, а варіант 75 м від лісосмуги – 13,4 %. Зменшення запасів продуктивної вологи відбувалося на відстанях до лісосмуг (125- 175 м) та 125 м – від 12,5 до 11,2 %. Запаси продуктивної вологи в літній період розподілялися так: найбільша кількість вологи від 10 % до 15 % спостерігалася біля ЛС (варіант 25 м), а в бік збільшення робочої ділянки вологість ґрунту зменшувалася (табл. 1).

За вегетаційний період на момент літнього відбору 2018 р. продуктивна вологість ґрунту дорівнювала нулю, тому що ці роки характеризувалися за показниками ГТК як посушливі.

1. Усереднені значення мікрокліматичних показників ґрунту на варіантах з різною віддаленістю від лісосмуг

Показники ґрунту	Відстань від лісосмуги, м					
	25	50	75	125	150	175
Зернові колосові культури (озима пшениця, ярий ячмінь)						
Температура, °С	17,1	18,9	18,9	15,4	16,0	16,6
Вологість, %	20,7	19,2	20,6	18,8	17,9	17,1
Просапні культури (соняшник, кукурудза)						
Температура, °С	22,3	23,6	23,7	24,8	23,6	23,3
Вологість, %	14,1	15,3	13,4	12,5	12,2	11,2

Вологість 0-20 см шару ґрунту по ячменю була нестійкою. У період виходу в трубку між 10-20 днем спостереження випало 17,1 мм опадів, у період колосіння та цвітіння 10,0 мм та відповідно 38,0 мм. У цей період відбувалося збільшення вологості верхнього 0-20 см шару ґрунту 75 та 125 м від лісосмуги та до кінця ділянки (150 м).

Одночасно з цим при різному віддаленні від лісосмуги протягом всього періоду спостереження минулого року на пшениці озимій вологість 0-20 см шару ґрунту була найвищою на відстані 25 та 75 м від лісосмуги (20,7% та 20,6%). Таке накопичення вологи в середині робочої ділянки могли спровокувати опади в кількості 63 мм. За показниками вологості 0-20 см шару ґрунту по зернових колосових на відстані 125-175 м значення знижуються до 17,1%, а на відстані 50 м – 19,2%.

Отримані значення показників врожайності культур наведено нижче (табл. 2).

2. Урожайність сільськогосподарських культур залежно від віддаленості від лісосмуг (ц/га), 2018 р.

Віддалення від лісосмуги, м	Середня врожайність культур, ц/га			
	Озима пшениця	Кукурудза	Соняшник	Ярий ячмінь
25	24,4	12,9	25,0	20,8
50	27,8	14,1	25,9	22,3
75	26,5	13,8	26,1	21,5
125	35,5	19,8	30,4	27,3
150	37,2	21,3	32,1	29,5
175	35,1	20,2	29,8	27,0

Економічну ефективність вирощування культур визначали через: вартість урожаю, обсяг виробничих показників, чистий прибуток та рівень рентабельності. Чистий прибуток визначали як різницю вартості врожаю та виробничих витрат, рівень рентабельності – як відношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат, виражене у відсотках. Враховували ціни на продукцію станом на жовтень 2018 р. (табл. 3).

Найбільша величина чистого прибутку у вирощуванні озимої пшениці спостерігалася на відстані 150 м від лісосмуги, найменша – на найближчому до лісосмуги варіанті досліджень (25 м). Відповідно й на цих варіантах були й найбільший (80,2%) та найменший (11,7%) рівні рентабельності. Понад 50 % рентабельності було досягнуто на всіх варіантах, які розташовувалися на відстані від 125 м від ЛС.

Порівнюючи економічну ефективність вирощування кукурудзи з озимою пшеницею, можна відмітити, що найбільша величина чистого прибутку у вирощуванні кукурудзи так само спостерігалася на відстані 125 м від лісосмуги. Найменша рентабельність відповідала найближчому до ЛС варіанта досліджень із значенням 12,2 %. Рівень рентабельності вирощування кукурудзи менше 50 % було помічено на варіантах, які розташовувалися на відстані 25, 50 та 75 м від лісосмуги відповідно.

Висновки дослідження. 1. В результаті просторового аналізу результатів досліджень на прикладі рівновіддалених від лісосмуг сільськогосподарських культур доцільно рекомендувати виділення чотирьох мікрокліматичних зон.

В нашому експерименті це умовно (оскільки в цьому дослідженні кількості спостережень за варіантами віддалення від лісосмуг було недостатньо для визначення статистичних показників факторів вологості і температури ґрунту): 1 зона – з високою вологістю й високою температурою (0-25м); 2 зона – зниження температури, але ще високої вологості (25-75 м); 3 зона – температура й вологість низькі (75-125 м); 4 зона – температура висока, а вологість низька (125-150 м). Це, на нашу думку, свідчить про необхідність проведення досліджень мікрокліматичних показників у більш деталізованому масштабі відносно лісосмуг, наприклад, на відстані – 3, 5, 10, 15, 25 м.

3. Показники економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур в експерименті з різною віддаленістю від лісосмуг

Віддалення від лісосмуги, м	Виробничі витрати, грн/га	Вартість урожаю, грн/га	Чистий прибуток, грн/га	Рентабельність, %
Озима пшениця				
25	6500	7260	760	11,7
50		7755	1255	19,3
75		7590	1090	16,8
125		10890	4390	67,5
150		11715	5215	80,2
175		11110	4610	70,9
Кукурудза				
25	5750	6450	700	12,2
50		7050	1300	22,6
75		6900	1150	20,0
125		9900	4150	72,2
150		10650	4900	85,2
175		10100	4350	75,7
Соняшник				
25	18900	24500	5600	29,6
50		25382	25382	134,3
75		25578	25578	135,3
125		29792	29792	157,6
150		31458	31458	166,4
175		29204	29204	154,5
Ячмінь ярий				
25	8950	12480	3530	39,4
50		13380	4430	49,5
75		12900	3950	44,1
125		16380	7430	83,0
150		17700	8750	97,8
175		16200	7250	81,0

2. Найбільша величина чистого прибутку у вирощуванні зернових просапних (кукурудзи) спостерігалася на відстані 125 м від лісосмуги. Найменша рентабельність відповідала найближчому до лісосмуги варіанту

досліджень із значенням. Аналогічним чином найбільша величина чистого прибутку у вирощуванні зернових колосових (озимої пшениці) спостерігалася на відстані 150 м від лісосмуги, найменша – на найближчому до лісосмуги варіанті досліджень (25 м).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Круглов О. В., Коляда В. П., Тімченко Д. О., Назарок П. Г., Лізоґубов В. О. Визначення ефективності протиерозійних об'єктів для типових агроландшафтів (на прикладі Харківської області). Харків, 2017. 28 с.

Фурдичко О. І., Стадник А. П. Лісові меліорації як основний фактор стабілізації степових екосистем. *Екологія та ноосферологія*, 2008. Т. 19, № 3–4. С. 13–24.

Піддубна Д. Полезахисні лісові смуги та інші захисні насадження – невід'ємні складові органічного виробництва. *Підприємництво, господарство і право*, 2016. № 1. С. 85–91.

Пилипенко О. І., Юхновський В. Ю., Дударець С. М., Малюга В. М. Лісові меліорації: підручник; за ред. В. Ю. Юхновського. Київ: Аграрна освіта, 2010. 282 с.

Зуза В. О. Залежність продуктивності сільськогосподарських культур від технологій обробітку ґрунту і конструкції контурно облаштованого агроландшафту. *Агрохімія і ґрунтознавство*, 2009. Вип. 70. С. 109–116.

Белоліпський В. О., Полулях М. М. Оцінка функціонування агроландшафту за показниками вологозабезпеченості та параметри його оптимізації (методичні рекомендації); за ред. доктора с.-г. наук В. О. Белоліпського. Харків, 2015. 74 с.

Юхновський В. Ю., Малюга В. М., Штофель М. О., Дударець С. М. Шляхи вирішення проблеми полезахисного лісорозведення в Україні. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. Львів, 2009. Вип. 7. С. 62–65.

REFERENCES

Kruglov, O. V., Koliada, V. P., Timchenko, D. O., Nazarok P. H., Lizogubov V. O. (2017). Vyznachennya efektyvnosti protyeroziynykh ob'ektiv dlya typovykh agrolandshaftiv (na prykladi Kharkivs'koyi oblasti) [Determination of the efficiency of anti-erosion objects for typical agrolandscapes (Kharkiv region example)]. Kharkiv. [In Ukrainian].

Furdychko, O. I., Stadnyk, A. P. (2008). Lisovi melioratsiyi yak osnovnyy faktor stabilizatsiyi stepovykh ekosystem [Forest reclamation as a major factor in the stabilization of steppe ecosystems]. *Ekologiya ta noosferologiya – Ecology and noosphere*, 19, 3-4, 13-24. [In Ukrainian].

Piddubna, D. (2016). Polezakhysni lisovi smuhy ta inshi zakhysni nasadzhennya – nevid'yemni skladovi organichnogo vyrobnytstva [Forest shelter belts and other protective plantations - integral components of organic production]. *Pidpryyemnytstvo, hospodarstvo i pravo – Entrepreneurship, economy and law*, 1, 85-91. [In Ukrainian].

Pylypenko, O. I., Yukhnovs'kyu, V. Yu. (ed.), Dudarets', S. M., Malyuga, V. M. (2010). Lisovi melioratsiyi: pidruchnyk [Forest reclamation: textbook]. Kiev: Ahrarna osvita. [In Ukrainian].

Zuza, V. O. (2009). Zalezhnist' produktyvnosti sil's'kohospodars'kykh kul'tur vid tekhnologiy obrobittku ґрунту і konstruktsiyi konturno oblashtovanogo agrolandshaftu [Dependence of crop productivity on soil cultivation technologies and construction of contour-ameliorated agricultural landscapes]. *Ahrokhimiya i ґruntovnavstvo – Agrochemistry and soil science*, 70, 109-116. [In Ukrainian].

Belolips'kyu, V. O. (ed.), Polulyakh, M. M. (2015). Otsinka funktsionuvannya ahrolandshaftu za pokaznykamy vologozabezpechenosti ta parametry yogo optymizatsiyi (metodychni rekomendatsiyi) [Evaluation of the functioning of the agro-landscape in terms of moisture content and parameters of its optimization (methodical recommendations)]. Kharkiv. [In Ukrainian].

Yukhnovs'kyu, V. Yu., Malyuha, V. M., Shtofel', M. O., Dudarets', S. M. (2009). Shlyakhy vyrishennya problemy polezakhysnoho lisorozvedennya v Ukrayini [Ways of solving the problem of field protective forestry in Ukraine]. *Naukovi pratsi Lisivnychoyi akademiyi nauk Ukrayiny – Scientific works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 7, 62–65. [In Ukrainian].